

PAT-NO: JP402106152A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02106152 A  
TITLE: BRUSHLESS MOTOR

PUBN-DATE: April 18, 1990

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
TANAKA, HIROSHI	
SHINODA, KIMINARI	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
MITSUBISHI ELECTRIC CORP	N/A

APPL-NO: JP63258753  
APPL-DATE: October 14, 1988

INT-CL (IPC): H02K029/00 , H02K015/03 , H02K021/22

US-CL-CURRENT: 310/51

**ABSTRACT:**

PURPOSE: To reduce vibration and noise by circumferentially shifting the magnetization of a permanent magnet in the axial direction of a rotor by a predetermined interval.

CONSTITUTION: Axial magnetization of a permanent magnet 7 is shifted circumferentially with predetermined interval thus exhibiting zigzag border line between magnetic poles 7A, 7B. When the magnetic poles 7A, 7B are splitted axially into sections A-F corresponding to the zigzag border line, cogging torque produced by each section A-F has different phase thus reducing total cogging torque. By such arrangement, vibration of motor is reduced and noise is suppressed.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A)

平2-106152

⑥ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)4月18日

H 02 K 29/00  
15/03  
21/22Z 7052-5H  
G 8325-5H  
M 7052-5H

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑭ 発明の名称 ブラシレスモータ

⑯ 特 願 昭63-258753

⑰ 出 願 昭63(1988)10月14日

⑱ 発 明 者 田 中 博 岐阜県中津川市駒場町1番3号 三菱電機株式会社中津川製作所内

⑲ 発 明 者 篠 田 公 成 岐阜県中津川市駒場町1番3号 三菱電機株式会社中津川製作所内

⑳ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

㉑ 代 理 人 弁理士 大岩 増雄 外2名

## 明 細 書

## 〔従来の技術〕

## 1. 発明の名称

ブラシレスモータ

## 2. 特許請求の範囲

(1) コイルが巻回されたステータコアの内側又は外側に極性が交互に着磁された永久磁石を持つロータを配置し、ホール素子の信号により上記コイルを順次付勢する駆動回路を有するモータにおいて、上記永久磁石の着磁を上記ロータの軸方向に一定の間隔ごとに円周方向へずらせたことを特徴とするブラシレスモータ。

(2) ステータコアと対向する部分の永久磁石の着磁を軸方向に一定の間隔ごとに円周方向へずらせ、ホール素子を上記ステータコアと対向しない部分の永久磁石と対向して設けてなる特許請求の範囲第1項記載のブラシレスモータ。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は永久磁石を持つロータが配置されたブラシレスモータに関するものである。

第8図～第12図は、例えば特公昭63-38948号公報に記載された従来のブラシモータを示す図で、第8図は縦断面図、第9図は永久磁石の着磁状態の斜視図、第10図は永久磁石の展開図、第11図はコギングトルク発生説明図、第12図はコギングトルク曲線図である。

第8図～第10図中、(1)は円筒状のホルダ、(2)はホルダ(1)の外周に固着されコイル(3)が巻回されたステータコア、(4)はホルダ(1)の内周に軸受(5)を介して支持された軸、(6)は軸(4)に固定された有底円筒状のロータで、ステータコア(2)の外周部に対応する部分にN極(7A)とS極(7B)が隣接して着磁された永久磁石(7)が固着されている。(8)はホルダ(1)に固着されロータ(6)の開放側に配置された基板で、ホール素子(9)及び駆動回路(10)が搭載されている。

従来のブラシレスモータは上記のように構成され、ホール素子(9)はロータ(6)の永久磁石(7)の磁極(7A)、(7B)を検出して信号を出し、この信号に

より駆動回路10はステータコア(2)のコイル(3)を順次付勢することにより、ロータ(6)は回転し軸(4)は機械的出力を発生する。

( 発明が解決しようとする課題 )

上記のような従来のブラシレスモータでは、ロータ(6)の永久磁石(7)の磁極(7A)、(7B)の境界線は一直線になつているため、ステータコア(2)との磁気吸引力(いわゆるコギングトルク)が発生する。すなわち、第11図に示すように磁極(7A)、(7B)を軸方向に区分し、これを区分A～Fとすると、各区分A～Fに対して、第12図(a)～(c)…に示すようなコギングトルクが発生し、永久磁石(7)全体としては、第12図(d)に示すような合成値となる。このコギングトルクは、ロータ(6)の回転速度とは無関係に発生してモータの振動となり、その振動が他の部材と共鳴して騒音を誘発するなどの問題点がある。これは、特に回転速度が低いほど、その影響が顕著である。

この発明は上記問題点を解決するためになされたもので、コギングトルクを低下することができ

るようにしたブラシレスモータを提供することを目的とする。

また、この発明の別の発明は、上記目的に加えて、ホール素子による相切換え時期を正確にできるようにしたブラシレスモータを提供することを目的とする。

( 課題を解決するための手段 )

この発明に係るブラシレスモータは、ロータの永久磁石の着磁を軸方向に一定の間隔ごとに円周方向へずらせたものである。

また、この発明の別の発明に係るブラシレスモータは、ステータと対向する部分の永久磁石の着磁を軸方向に一定の間隔ごとに円周方向へずらせ、ホール素子をステータと対向しない部分の永久磁石と対向して設けたものである。

( 作用 )

この発明においては、永久磁石の着磁を円周方向へずらせたため、各区分によるコギングトルクの位相が互いに異なり、合成されたコギングトルクは低くなる。

また、この発明の別の発明においては、ステータと対向する部分の永久磁石の着磁をずらせ、ステータと対向しない部分の永久磁石にホール素子を対向させたため、ホール素子は位相ずれのない部分の永久磁石を検出して相切換えの信号を発する。

( 実施例 )

第1図～第4図はこの発明の一実施例を示す図で、第1図は永久磁石の着磁状態の斜視図、第2図は永久磁石の展開図、第3図はコギングトルクの発生説明図、第4図はコギングトルク曲線図であり、従来装置と同様の部分は同一符号で示す。なお、第8図はこの実施例にも共用される。

この実施例は、第1図及び第2図から明らかなように、永久磁石(7)の着磁は軸方向に一定の間隔ごとに円周方向へずらせ、各磁極(7A)、(7B)の境界線は階段状を呈している。

上記のように構成されたブラシレスモータにおいては、第3図に示すように磁極(7A)、(7B)を階段に対応して軸方向に区分A～Fに分割すると、

各区分A～Fによるコギングトルクは、第4図(a)～(c)…に示すように、互いに位相が異なり、全体としては第4図(d)のように低くなる。これにより、モータの振動は低くなり、騒音の発生も抑制される。

第5図～第7図はこの発明の他の実施例を示す図で、第5図は縦断面図、第6図はコギングトルクの発生説明図、第7図はコギングトルク曲線図である。

この実施例は、永久磁石(7)の着磁を、ステータコア(2)と対向する区域G(第6図の区分B～Fに相当)では既述のように円周方向へずらしてあるが、ステータコア(2)と対向しない区域H(第6図の区分Aに相当)ではずらしてない。これは、コギングトルクはステータコア(2)と対向した区域Hだけで発生するためである。そして、ホール素子10は区域Gに対向して配置されている。

すなわち、ホール素子10は相切換えの信号を発生するので、これに対向する磁極(7A)、(7B)に位相ずれがあると、相切換えの時期がずれるので

好ましくない。そこで、この部分には従来どおりホール素子(9)を磁極(7A)、(7B)の位相ずれのない位置に配置することにより、相切換えのずれが生じないようにしてある。

また、この部分はステータコア(2)と対向していないので、コギングトルクを発生させず、かつ相切換えの信号を確実に得るためには、この部分だけをフルパワー着磁することが望ましい。一方、ステータコア(2)と対向する部分をフルパワー着磁をすれば、いくら位相ずれがあつても、コギングトルクは大きくなつてしまう。そこで、ステータコア(2)と対向する部分はフルパワー着磁をせず、ホール素子(9)と対向する部分だけをフルパワー着磁することにより、コギングトルクを大きくせず、かつ相切換えの信号を確実に取り出すことができるようになる。

なお、上記各実施例では、ロータ(6)がステータコア(2)の外側に配置されたものを示したが、ロータをステータコアの内側に配置した形式のモータにも適用し得ることは明白である。

5図は縦断面図、第6図はコギングトルクの発生説明図、第7図はコギングトルク曲線図、第8図～第12図は従来のブラシレスモータを示す図で、第8図は縦断面図、第9図は第8図の永久磁石の着磁状態の斜視図、第10図は第9図の永久磁石の展開図、第11図はコギングトルク発生説明図、第12図はコギングトルク曲線図である。

図中、(2)はステータコア、(6)はロータ、(7)は永久磁石、(7A)、(7B)は磁極、(9)はホール素子である。

なお、図中同一符号は同一部分を示す。

代理人 大 岩 増 雄

(発明の効果)

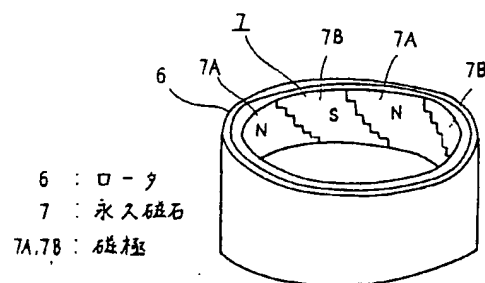
以上説明したとおりこの発明では、ロータの永久磁石の着磁を軸方向に一定の間隔ごとに円周方向へずらせたので、コギングトルクの位相が互いに異なり、合成コギングトルクは低くなり、振動及び噪音の発生を低くすることができる効果がある。

また、この発明の別の発明では、ステータと対向する部分の永久磁石の着磁をずらせ、ホール素子をステータと対向しない部分の永久磁石と対向させたので、ホール素子は位相ずれのない部分の永久磁石を検出して、相切換え時期を正確にすることができる効果がある。

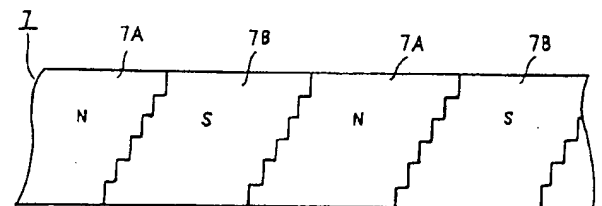
#### 4 図面の簡単な説明

第1図～第4図はこの発明によるブラシレスモータの一実施例を示す図で、第1図は第8図の永久磁石の着磁状態の斜視図、第2図は第1図の永久磁石の展開図、第3図はコギングトルクの発生説明図、第4図はコギングトルク曲線図、第5図～第7図はこの発明の他の実施例を示す図で、第

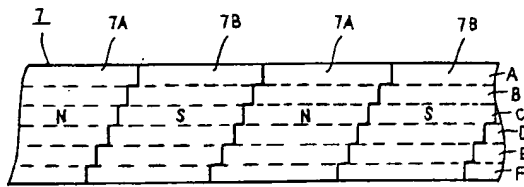
第 1 図



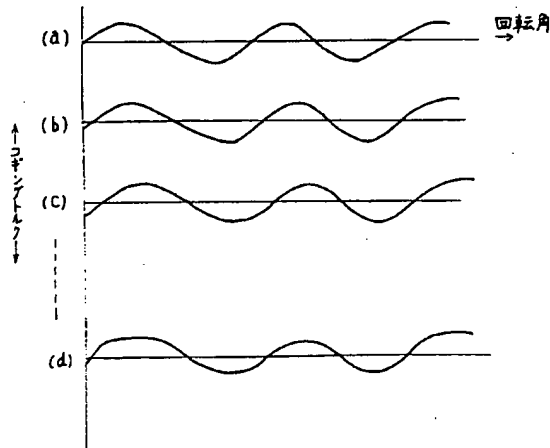
第 2 図



第 3 图



4



६ ६

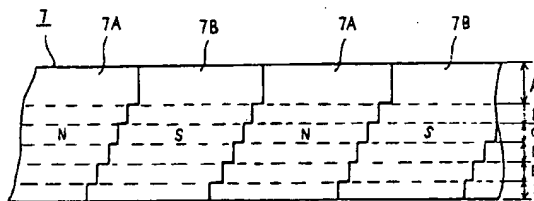
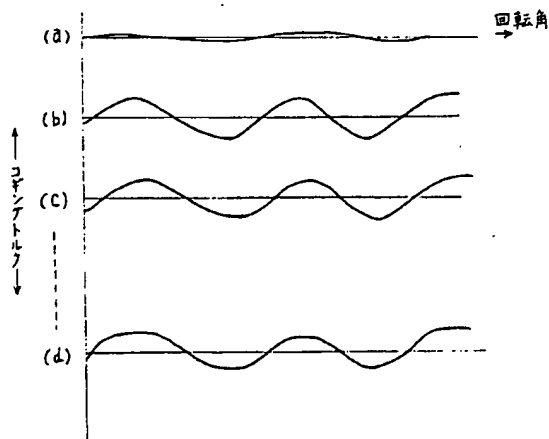
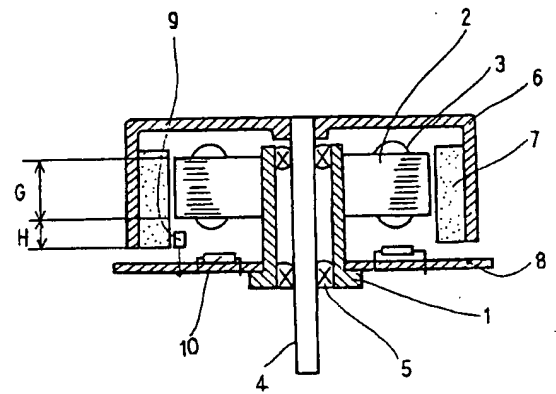


圖 7 策

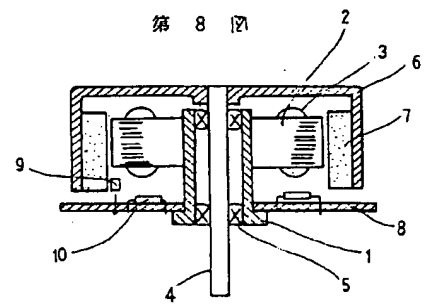


第 5 圖

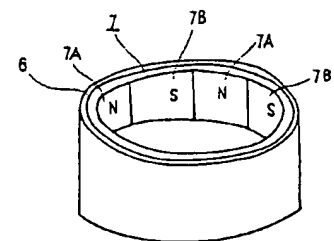


2 : ステータコア  
9 : ホール素子

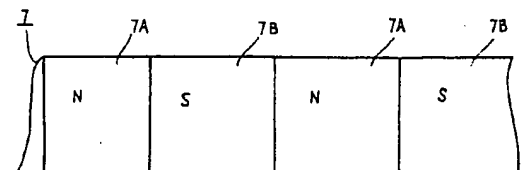
第 8 图



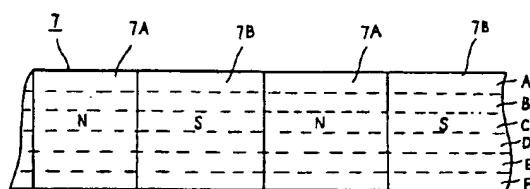
9 図



第 10 回



第 11 図



第 12 図

